



Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego
Wydział Zdrowia i Nauk Medycznych
Ratownictwo medyczne
Praca dyplomowa



Praca pogładowa

Urazowa amputacja obu kończyn dolnych w wyniku wybuchu miny - postępowanie ratownicze

Łukasz Tabor

płk. w st. spocz. prof. nadzw. dr hab. med. Antoni Cieniela

INFORMACJE O ARTYKULE:

Historia:

Data akceptacji Promotora:

Data recenzji:

Data publikacji:

Słowa kluczowe: Uraz, amputacja urazowa, mina, uraz minowy, diagnostyka, postępowanie ratownicze, następstwa amputacji kończyn dolnych, terapia.

STRESZCZENIE:

Tematem pracy, jest zobrazowanie problematyki urazowej amputacji obu kończyn dolnych w wyniku wybuchu min. W pracy zawarto charakterystykę urazu i amputacji kończyn dolnych. Omówiono także pojęcie min i urazy, jakie mogą spowodować. Zaprezentowano, etapy działania, w przypadku amputacji kończyn na skutek wybuchu miny, opisano sposób, w jaki powinny zachować się medyczne służby, a także, na które objawy należy zwracać szczególną uwagę oraz jakie postępowanie powinno się wdrożyć, żeby poszkodowanemu udzielić pomocy. Omówione zostało także, terapeutyczne i fizjoterapeutyczne postępowanie, w urazowych amputacjach kończyn.

1. Wstęp

Obecnie, w wielu rejonach świata, toczą się walki zbrojne, wojny, a także wybuchają różne konflikty. Każda wojna, walka albo konflikt niesie z sobą śmierć. Często, jest to śmierć przypadkowych osób. Tysiące niewinnych mężczyzn, kobiet oraz dzieci, aż w przeszło 60 krajach, co miesiąc odnosi rany, skutek wybuchu min lądowych, a nawet w takich sytuacjach niektórzy tracą życie. W tej liczbie, niestety, jakby się mogło wydawać, nie przeważają żołnierze, ale cywile. Myny, są niewielkimi ładunkami, materiału wybuchowego, który został umieszczony w ziemi, w czasie najróżniejszych zbrojnych konfliktów. Niestety nie próbowano ich potem usunąć. Eksplozję miny wywołać można, przez zwykłe postawienie

kroku. Mina lądowa, jak się okazuje może wybuchnąć, aż 50 lat po jej założeniu. W związku z tym, należy ona do jedynej broni, która zabija więcej ludzi po wojnie, aniżeli w czasie jej trwania"[1]. Nikt nie jest w stanie powiedzieć, ile min lądowych zostało założonych na całym świecie. Często podawane są szacunkowe wyliczenia, które mówią, o co najmniej 60 milionach. Społeczeństwo, zdaje sobie sprawę z tego, iż wiele terenów, jest już rozminowywanych, jednak nigdy, nie mają pewności, czy teren, po którym się poruszają, jest bezpieczny. Chociaż, w 1997r. ONZ informowała, że „na każdą minę, która zostaje usunięta, przypada 20 innych rozmieszczonych min. Chociaż w 1994 r. zlikwidowano prawie 100 000 min, ale niestety, w

tym samym czasie, przybyło nowych, aż 2 miliony”[2]. Ocenia się

również, że przeciwpiechotne miny, uśmierciły albo okaleczyły więcej osób, aniżeli broń biologiczna, chemiczna oraz jądrowa. Jak informuje organizacja, która stoi na straży praw człowieka- Human Rights Watch, że w samej Kambodży, miny poraniły około 30 000 ludzi. Oczyszczanie terenu zaminowanego, jest bardzo kosztowne i trudne, gdyż wiele armii nie sporządza tzw. map pól minowych. Ponadto, same miny coraz częściej wykonywane są z plastyku, drewna, czy też innych materiałów, a tych nie sposób znaleźć przy pomocy wykrywaczy metalowych min. W związku z powyższym żaden, człowiek nie wie, czy teren, po, którym się porusza jest dla niego bezpieczny i czy nie stanowi dla niego ogromnego zagrożenia. Po nadeptnięciu na minę, człowiek doznaje ogromnego okaleczenia. Najczęściej są to okaleczenia kończyn dolnych, które kończą się amputacją.

2. Uraz minowy

"Mina, jest to taka broń, którą skonstruowano aby umieszczać ją pod i nad ziemią, jak również innej powierzchni, w celu wybuchnięcia, wskutek obecności, bliskości albo kontaktu z człowiekiem, czy też pojazdem”[13].

Ryc. 1. Mina przeciwpiechotna



Źródło: <http://www.pck.org.pl/miny/miny,rodzaje.php>(dostęp 12.02.2019)

Z terminem „mina” związane jest pojęcie „wybuch”, jest to gwałtowne wydzielanie dużych ilości energii, któremu zwykle towarzyszy, nagły wzrost temperatury oraz ciśnienia, jak również emisja promieniowania.

Uraz minowy jest spowodowany kombinacją działania fali uderzeniowej albo ciśnieniowej, odłamków i znacznego zanieczyszczenia tkanek[13].

Ryc. 2. Stopnie obrażeń powybuchowych

OBRAŻENIA POWYBUCHOWE STOPNIA		
TRZECIEGO	DRUGIEGO	PIERWSZEGO
- urazy typu od uderzenia, upadku albo zmiążdżenia	- urazy penetrujące w związku z dużą prędkością szrapneli i odłamków	- obrażenia głowy, uszu, płuc oraz jej/i od fali uderzeniowej
		
CZWARTEGO		
pozostałe obrażenia w wyniku wybuchu (oparzenia termiczne, chemiczne, inhalacja substancji toksycznych)		

Źródło:

<http://www.pck.org.pl/miny/miny,rodzaje.php>(dostęp 12.02.2019)

Wiele typów min przeciwpiechotnych zawiera kulki i odłamki zwiększając siłę działania. Duże odłamki nawet przy niewielkiej prędkości mają na tyle dużą energię, aby spowodować rozległe obrażenia tkanek. Jednak większe miny mogą wyrzucać odłamki z jeszcze większą prędkością, tak, że jeszcze w odległości 60 cm przekracza ona 600m/s, a odłamki i kulki min wyskakujących mogą osiągnąć prędkość początkową nawet rzędu 1200-1800 m/s. Sprawia to, że standardowe osłony i odzież ochronna używana przez saperów bywa niedostateczna w wypadku eksplozji podczas rozbrajania takich min (chroni ona przed odłamkami mającymi prędkość do 450 m/s)[1].

Najczęstsze urazy, to urazy, które spowodowane są minami przeciwpiechotnymi. Mina wybuchająca pod kończyną wykroczną powoduje odrzucenie ją ku górze i w bok, powodując przeprost w kolanie oraz występowanie znacznych naprężeń wzdłużnych i zginających w podudziu, a także jego kościach. Mina, która wybucha pod stopą rozrywa wiązadła stopy, w ponad 70 % przypadków ograniczonego urazu powodując amputację w miejscu stawu poprzecznego śródstopia lub stawu poprzecznego stępu. W ponad 60% przypadków dochodzi do izolowanego lub dodatkowego wielołamowego otwartego złamania kości piętowej. Zespół tych obrażeń nazywany jest „stopą minową”.

Fala uderzeniowa jest to siła, która rozrywa tkanki „wdmuchując” powietrze, a także wtłaczając odłamki miny, obuwia, ziemi, oraz pozostałości tkanek i kości. Odłamki miny często są plastikowe, co utrudnia ich wykrycie w badaniu radiologicznym. Fala uderzeniowa odrzuca też pozostałości kończyny, pozostawiając kikut z charakterystycznie wystającą

kością piszczelową i kalafiorowato rozdętymi strzępami skóry i mięśni[4].

Ryc. 3. Wybuch miny przeciwpiechotnej



Źródło: <http://www.pck.org.pl/miny/miny,rodzaje.php> (dostęp 12.02.2019)

Miny przeciwpancerne, o średnicy około 30 – 50 cm, zawierają od 5-15 kg materiału wybuchowego i działają w bezpośrednim kontakcie z pojazdem. Konstrukcja zapalników wymaga dla zainicjowania wybuchu dość dużego nacisku jadącego pojazdu, więc przypadkowe odpalenie przez idącego człowieka jest bardzo rzadkie. Miny przeciwpancerne, to inaczej miny przeciw gąsienicowe. Takie miny powodują unieruchomienie pojazdu gąsienicowego, ale nie niszczą jego siły ogniowej i nie powodują większych obrażeń u załogi. Miny przeciw gąsienicowe typu TM-46, którą dzielimy na: miny przeciwpancerne, przeciwsenne oraz przeciw burtowe. Mają one najbardziej złożoną budowę i zwykle wskutek przebicia podłogi lub burty pojazdu powodują jego całkowite zniszczenie oraz duże obrażenia u załogi. Wykorzystuje się w nich efekt kumulacyjny Misznay-Schardina.

Wybuch przeciwpancernych min pod podłogą pojazdu u załogi powoduje obrażenia wynikające z kombinacji oddziaływania:

- gwałtownego uniesienia podłogi oraz siedziska ściskających tułów i kończyny pasażerów i kierowcy (złamania miednicy, zamknięte kończyny i złamania kompresyjne kręgosłupa),
- fali uderzeniowej, która wywołana została przeniesieniem energii wybuchu danej miny do zamkniętego wnętrza pojazdu oraz ewentualnymi wtórnymi wybuchami przewożonej amunicji (pęknięcia błony bębenkowej, uszkodzenia narządów brzucha),

- pożarów oraz trujących produktów spalania: zatrucia wziewne, oparzenia,
- uderzeń o ściany bardzo ciasnej kabiny w trakcie gwałtownego przemieszczania ciała w jej wnętrzu (złamania, urazy tępe, obrażenia zamknięte narządów wewnętrznych, uszkodzenia głowy i mózgu),

- odłamków (rany penetrujące),

- przewrócenie pojazdu, powodujące wypadnięcie strzelca czy też obserwatora z otwartej wieżyczki pojazdu[5].

Obrażenia, które wywołane są przez przeciwpancerne miny są przeważnie cięższe i obarczone większą śmiertelnością niż obrażenia wywołane minami przeciwpiechotnymi. Dotyczą one na ogół wielu narządów i mają różnoraki charakter. Do typowych obrażeń powstających u pasażerów pojazdów, które najechały na minę przeciwpancerną są:

1. Oparzenia, które występują u prawie 33% ofiar, a najczęstsza lokalizacja oparzeń to odkryte części ciała: twarz, szyja, ręce, przedramiona. Są to oparzenia, 1st. lecz nierzadko oparzenia IV st.
2. Skutki urazów tępych, a także uszkodzenia narządów wewnętrznych (uszkodzenia głowy i mózgu, czy pęknięcia wątroby), które są niestety przyczyną krwotoków wewnętrznych oraz najczęstszymi przyczynami zgonów (uszkodzenia mózgu-50% zgonów, krwotoki z uszkodzonych naczyń- 33% zgonów, uszkodzenia klatki piersiowej 16% przyczyn zgonów).
3. Złamania, które wywołane są zgnieceniem przez fotel: miednica, kończyny dolne, kończyny górne, kręgosłup. U załóg pojazdów opancerzonych, które najechały na minę, złamania kości powstały w następujących lokalizacjach:
 - a) kończyny górne 20,1%,
 - b) kręgosłup i klatka piersiowa 13,5%,
 - c) miednica 2,6%,
 - d) kończyny dolne 63,6%,
4. Amputacje są stosunkowo bardzo rzadkimi skutkami wybuchów min przeciwpancernych.
5. Rany penetrujące, które spowodowane odłamkami są liczne, wielokierunkowe rany penetrujące z dużymi ubytkami skóry, drążące do rozmaitych narządów.
6. Skutki zatrucia gazami.
7. Pęknięcia błony bębenkowej: 31% ofiar.
8. Mnogie urazy u obserwatorów, jak również strzelców w otwartej wieżyczce tzw. lekkich pojazdów najczęstsze ofiary śmiertelne

spowodowane wypadnięciem z wywróconego pojazdu[10].

Oprócz powyższych urazów minowych dochodzi jeszcze do innych obrażeń. Należą do nich wszelkiego rodzaju rany postrzałowe broni palnej. Nie rzadko zdarzają się również zwichnięcia, zmiżdżenia, złamania czy też amputacje. Należy pamiętać o efekcie działania wysokiego ciśnienia, który następuje wskutek eksplozji materiału wybuchowego.

Powodować może on obrażenia wewnętrzne, które w ratownictwie taktycznym przy braku wyszkolonego personelu medycznego najczęściej kończą się śmiercią. Rana postrzałowa -(łac. *vulnus sclopetarium*), to efekt wzajemnego oddziaływania pocisku (odłamka) i tkanek penetrowanych przez szybko poruszający się pocisk (odłamek). Rana postrzałowa powstaje wskutek wystrzelenia pocisku z broni strzeleckiej o danym kalibrze.

We współczesnych zbrojnych konfliktach dominuje kaliber 7,62 mm. Jest to amunicja używana do tzw. karabinku Kałasznikowa, który jest najpopularniejszą bronią na świecie. Śmiertelność od ran postrzałowych doznawanych przez żołnierzy na polu walki jest na ogół niższa od skutków postrzałów zadanych w warunkach cywilnych, co wynika z faktu, iż strzały oddawane są z większej odległości. Odsetek zranień od pocisków karabinowych zależy od taktycznego charakteru działań. Z danych dotyczących rannych i zabitych żołnierzy amerykańskich latach 2001 – 2004 w Iraku i Afganistanie wynika, że 712 obrażeń wojennych było ranami postrzałowymi, co stanowiło zaledwie 28% wszystkich typów urazów doznanych przez personel militarny. Pociski i odłamki niszczą tkanki w dwojaki sposób:

1. Efekt świdrujący, to rozrywanie tkanek przez pocisk polegający na ich miejscowym miażdżeniu i rozcinaniu. Z chwilą przemieszczenia się pocisku powstaje jama trwała, pozostałością, której jest kanał zranienia, będący miejscem przecięcia się tkanek. Rozerwanie tkanek może polegać na ich rozcinaniu lub miażdżeniu.
2. Powstanie jamy chwilowej, to czynnik rażenia przy trafieniach pociskami szybkimi, powstaje wskutek oddania dużej ilości energii kinetycznej do otaczających tkanek w postaci miejscowego skoku ciśnienia rzędu 7 – 20 M[7].

Urazom spowodowanym wybuchem bardzo często towarzyszą urazy cieplne. Oparzenie jest to uszkodzenie tkanek w wyniku działania czynników

chemicznych, termicznych, promieniowania, porażenia elektrycznego. Prowadzi do martwicy tkanek i utraty płynów w skutek zwiększonej przepuszczalności naczyń. Skutki oparzeń takie jak wstrząs hipowolemiczny, uszkodzenie układu oddechowego czy zakażenia stanowią bezpośrednie zagrożenie życia[19].

Ryc. 4. Uraz cieplny



Źródło: <http://www.pck.org.pl/miny/miny,rodzaje.php>(dostęp 12.02.2019)

W świetle powyższego wynika, że urazy pola walki są niezwykle ciężkie i drastyczne. Kluczowe znaczenie ma ich szybkie zaopatrzenie i transport do wykwalifikowanego personelu medycznego. We współczesnych konfliktach zbrojnych najczęstszymi ranami są: rany postrzałowe, odłamkowe oraz urazy spowodowane falą uderzeniową jak i urazy cieplne. Ciężkość ran postrzałowych zależy od kalibru, rodzaju użytej amunicji i odległości strzału. Materiały wybuchowe niosą ze sobą szereg różnorodnych i ciężkich obrażeń, co jest spowodowane mechanizmem tego urazu: fala uderzeniowa powierza, rażenie przez odłamki i uderzenie ciała o ziemię lub obiekt.

„Cierpienia, jakie powodują miny są szczególnie okropne. Chirurdzy, określają rany, które są spowodowane minami za najgorsze rany ze wszystkich, z jakimi mogą mieć do czynienia. Miny przyczyniają się, do dużo poważniejszych obrażeń, aniżeli te, spowodowane inną konwencjonalną bronią, gdyż zawdzięczają to swej konstrukcji”[18].

3. Amputacja operacyjna

Amputacja (z łac. *amputatio*), zwana także odjęciem, to zabieg operacyjny, który polega na usunięciu narządu albo jego części. „Powyższa nazwa, jest używana w odniesieniu, do operacji usunięcia górnej lub dolnej kończyny, która polega

na przecięciu kości, a także wytworzeniu kikuta. Amputacja należy do takich zabiegów, który powoduje trwałe kalectwo. Dlatego, stosowana jest tylko wtedy, kiedy nie ma innej możliwości leczenia. Przeprowadza się ją, w sposób oszczędny, na ile to jest możliwe"[6].

Wskazaniem do amputacji kończyn są znaczne uszkodzenia spowodowane np. urazem. Amputacje kończyny określane są od wysokości, na której nastąpi odjęcie. Jeśli odjęcie kończyny, przebiega przez rozdzielenie kości w stawie, to taką operację, nazywamy wyłuszczeniem. Amputacja urazowa jest odcięciem części ciała, w wyniku wypadku. Do tego rodzaju amputacji, najczęściej dochodzi, w następstwie wypadków, do których należy nadeptanie na minę. Wtedy, dosłownie każda część ciała, ulec może amputacyjnemu urazowi. A to, zależy od niekorzystnych czynników, w chwili ich oddziaływania. W chwili zadziałania takiego urazu, który doprowadza do amputacji, dochodzi zawsze do przerwania ciągłości tkanek, takich, jak: kości, skóry, mięśni, nerwów, naczyń krwionośnych, a także całkowitemu lub częściowemu oddzieleniu. Dzięki rozwojowi chirurgii, a szczególnie technik mikrochirurgicznych, to szanse powodzenia reimplantacji, nawet tych dużych części ciała, obecnie ogromnie wzrosły.

„Amputacje urazowe są obrażeniami okaleczającymi. Czasem stanowią zagrożenie dla życia chorego. Mogą być one źródłem masywnego krwawienia. Najczęściej krwawienie da się kontrolować poprzez zastosowanie ucisku na kikut. Powstały kikut powinno się owinąć wilgotnym i jałowym opatrunkiem uciskowym, ale pamiętając o jego równomiernym rozłożonym nacisku"[9]. Jeżeli w żaden sposób, nie udaje się powstrzymać krwawienia założonym uciskiem, można wtedy użyć opaski uciskowej, jednak tej czynności z zasady, powinno się jednak unikać. Należy dołożyć wszelkich starań, żeby znaleźć amputowaną część kończyny, a także przywieźć ją do szpitala. Ta czynność jest wielokrotnie zaniedbywana. A ma ona duże znaczenie dla chorego, gdyż amputowane części ciała posłużyć mogą, jako materiał do przeszczepów. Natomiast reimplantacje wykonuje się jedynie w sytuacjach wyjątkowych. Dlatego nigdy nie powinno się sugerować choremu możliwości reimplantacji. Jeśli ma się do czynienia z małymi amputowanymi częściami ciała, to powinno się umieścić je w plastikowej torebce. Jeżeli jest dostępny lód, należy umieścić torebkę, w większym worku albo innym

pojemniku, który wypełnić trzeba wodą i lodem. „W żadnym wypadku nie wolno stosować samego lodu i pod żadnym pozorem suchego lodu. Ochładzanie części amputowanej zwalnia procesy, a żywotność zwiększa się z 4 do 18 godzin"[10]. Powinno się zabrać ze sobą nawet te amputowane części, które wydają się „nieprzydatne", i kiedy wydaje się niemożliwa reimplantacja.

Urazowej amputacji, dokonuje się, wtedy, gdy jest uszkodzenie kończyny w takim stopniu, który uniemożliwia zachowanie lub przywrócenie jej funkcji i witalności. Obecnie, możliwości rekonstrukcji

elementów całego układu naczyniowego oraz nerwowego powodują, iż amputacje urazowe w chirurgii niestety mają ograniczone zastosowanie. „Opracowano techniki zespołów naczyniowych, a w tym mikrochirurgicznych. Chirurgi mają zapewnioną dostępność do odpowiednich narzędzi, a także sprzętu, które umożliwiły im zespalanie naczyń nawet takich o średnicy 1/4-1/3 mm"[9]. Taki zabieg przy wsparciu farmakologicznym, takim jak np. leki przeciwzakrzepowe, antyagregacyjne i przeciwobrzękowe pozwalają na skuteczne zachowanie krążenia. Możliwe jest to oczywiście pod warunkiem, iż naprawcze zabiegi zostaną przeprowadzone, w krótkim czasie od urazu, a stopień traumatyzacji tkanek jednak nie był zbyt duży.

Znacznie wyższa odporność tkanek narządów ruchu, takich jak: ścięgna, kości więzadła i mięśnie. Powoduje, że możliwe jest zachowanie ich witalności, nawet po niedokrwieniu wielogodzinnym. Jednocześnie, ten czas znacznie wydłuża się, w obniżonej temperaturze. „Jak zauważono, już przy wykonywaniu zabiegów replantacji, to tkanki narządu ruchu, tolerują wielogodzinne niedokrwienie, ale pod warunkiem, że były one przechowywane, w odpowiedniej temperaturze, czyli (+4°C)"[10]. Zmiażdżenie kończyny, lub jej zwęglenie, na skutek nadeptania na minę, w ewidentny sposób wymusza amputację. Warto pamiętać jednak, że stopień uszkodzenia tkanek, bezpośrednio po urazie, jest niestety z reguły, niezwykle trudny do określenia. „Nieodwracalność zabiegu i jego skutki, wymuszają daleko idącą ostrożność. Z tego powodu przed amputacją, o ile stan ogólny chorego na to pozwala, preferowane jest, wykonywanie powtarzanych nefrektomii do czasu ostatecznej demarkacji obszaru martwicy, co umożliwia zaplanowanie ostatecznego poziomu amputacji"[12].

„Następnym, nietypowym wskazaniem do amputacji, jest wykonywanie tego zabiegu w przypadku, np. niedostępności diagnostycznych i terapeutycznych narzędzi, przy szybko pogarszającym się stanie chorego, ale w stopniu zagrażającym życiu”[17]. Życiu wtedy może zagrażać niekontrolowana utrata krwi, rozwój infekcji lub narastającej dysfunkcji, bardzo ważnych życiowo narządów, na skutek uwalnianych do krwiobiegu endotoksyn z zdewitalizowanych tkanek. Obecnie, takie sytuacje zdarzają się niezwykle rzadko. Chociaż w pewnych okolicznościach, takich, jak: masowe

wypadki, klęski żywiołowe, czy działania wojenne zwiększają liczbę rannych, którzy wymagają natychmiastowego zaopatrzenia, a te przewyższają możliwości udzielenia adekwatnej pomocy do zapotrzebowania. Taka sytuacja wymusza może zastosowanie rozwiązań, które ratują życie chorego, ale jednak kosztem utraty kończyny.

W przeciwieństwie do planowych zabiegów, poziom wykonywanej amputacji urazowej, niestety zależy od umiejscowienia urazu, a rola chirurga jest ograniczona do usunięcia pozostałych po wypadku ciał obcych i zdewitalizowanych. „Należy jednak pamiętać podczas amputacji, o konieczności późniejszego zaprotezowania operowanej kończyny, a także starać się, aby dostosować poziom amputacji do umożliwienia jej optymalnego zaprotezowania. W tym przypadku nadrzędnym celem zabiegu, bowiem nie jest ratowanie, jak największej długości kończyny, tylko zachowanie jej, jak najlepszej funkcji oraz przez to ruchowej sprawności rannego”[3].

Tabela 1. Amputacje urazowe kończyn

Rodzaje amputacji	Kończyna
Amputacje małe	-amputacja palców/wyłuszczenie w stawach międzypaliczkowych lub śródreżnypaliczkowych -częściowa amputacja stopy (metodą Choparta, Lisfranca, Raya) -wyłuszczenie w stawie skokowo-goleniowym (metodą Syme’a, Syme’a w modyfikacji Wagnera, Boyda, Pirogowa)
Amputacje duże	-amputacja podkolanowa (metodą Burgessa i Kingsleya-Robinsona)

	-wyłuszczenie stawu kolanowego (metodą Grittiiego, Grittiiego-Stokesa) -amputacja na poziomie uda -plastyka rotacyjna (metodą Borggreve’a/Van Nessa) -wyłuszczenie w stawie biodrowym -hemipelwektomia
--	--

[Źródło:

<http://www.pomorskierehabilitant.pl/rehabilitacjaipoamputacjach.htm>(dostęp 23.04.2018)]

„W związku z tym, chirurg przystępujący do amputacji powinien znać zasady wykonywania samego zabiegu, jak również technik protezowania oraz usprawniania po amputacji”[4]. Należy zawsze pamiętać o tym, że w przypadkach urazowych powinno się rozważyć możliwość ratowania kończyny, a dopiero przy jej braku, zdecydować o jej amputacji. Podczas wykonywania amputacji uszkodzonych tkanek należy je usuwać jak najoszczędniej, przy tym, uzależniając poziom amputacji, od zakresu uszkodzenia danej kończyny.

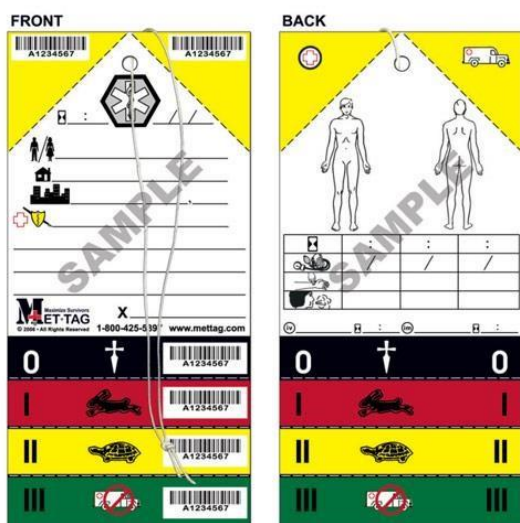
„Chirurg podczas zabiegu stara się przeprowadzić zabieg, jak najbardziej oszczędny, czyli wykonuje, jak najniższy poziom amputacji. Ponadto z drugiej strony musi go wykonać, na takim poziomie, żeby zapewnić niepowikłane gojenie pooperacyjnej rany kikuta, a tym samym unikając konieczności reamputacji”[11]. Jednak, możliwości techniczne zaopatrzenia protetycznego przywracające funkcję kończyny, która została amputowana wymuszają wykonanie zabiegów odjęcia kończyny na odpowiednim poziomie- selektywny poziom amputacji, a więc amputacje selektywne. „Jeżeli chirurg zostawi trudny do zaprotezowania kikut, spowoduje to problem z przywróceniem sprawności kończyny, a przez to wymusi wykonanie- wtórnych zabiegów jego formowania”[11].

4. Działanie ratownicze

Segregacja medyczna, jest podstawowym procesem w zarządzaniu medyczną pomocą, na którym oparte jest funkcjonowanie ratownictwa. Powszechnie na świecie stosuje się na określenie segregacji medycznej francuskie słowo – triage. Triage w dzisiejszych czasach jest stale powiązany z ratownictwem medycznym i jako symbol rozpoznawany jest w wielu krajach świata. Na świecie obecnie wykorzystywane są różne systemy segregacji poszkodowanych, jednak wszystkie mają

ten sam cel: uratować/ dać szansę przeżyć jak największej liczbie poszkodowanych. Jest to istotny system, gdy występuje duża liczba poszkodowanych a możliwości służb ratowniczych są ograniczone[16].

Ryc. 5. System START



Źródło: <https://www.mp.pl/artykuly/55443,postepowaniewprzypadkuurazowzaleceniasekciurazowy> (dostęp 12.02.2019)

Przy zdarzeniu masowym lub w warunkach bojowych skuteczny jest stosowany przez służby medyczne system START. Zakłada on nadanie każdemu z poszkodowanych określonego priorytetu określającego kolejność udzielenia pomocy/ewakuacji. Poszkodowani zostają oznaczeni poprzez nadanie odpowiedniego koloru (czarny, czerwony, żółty, zielony), w zależności od oceny stanu dokonanych za pomocą prostych parametrów takich, jak np. możliwość chodzenia, obecność oddechu, czas nawrotu kapilarnego, stan świadomości. Kolory oznaczają:

1. **Zielony** - pacjenci, którzy przeżyją i to niezależnie od rodzaju udzielonej im pomocy,
2. **Żółty** - pacjenci, którzy odnieśli pewne obrażenia, wymagają pomocy medycznej, jednak opóźnienie w jej udzieleniu nie zagraża ich życiu. Ich właściwe leczenie powinno rozpocząć się najpóźniej w pierwszej dobie po zdarzeniu,

3. **Czerwony** - pacjent priorytetowy, gdzie ewakuacja, pomoc medyczna oraz transport w pierwszej kolejności. Pacjent przy właściwej opiece rokuje szansę na przeżycie i powrót do zdrowia.

4. **Czarny** - pacjent prawdopodobnie w danej sytuacji już nie do uratowania. Pierwotnie poza założeniem, że poszkodowany nie oddycha po udrożnieniu górnych dróg oddechowych do tej grupy zaliczano także poszkodowanych z poparzeniem prawie całej powierzchni ciała, rozległymi zmiążdżeniami, ciężkimi obrażeniami czaszki w widoczną tkanką mózgową[22].

W postępowaniu ratowniczym, bardzo ważna jest, umiejętność zatamowania krwotoków. Krwotok, to nagła i obfita utrata krwi na skutek uszkodzenia dużych naczyń krwionośnych (tętnic lub żył). Jest to

niebezpieczny stan, który może doprowadzić do wstrząsu hipowolemicznego a w konsekwencji do śmierci.

„Krwotoki dzieli się ze względu na wypływającą krew. W związku z tym, wyróżnia się:

1. Krwotoki wewnętrzne, a więc rodzaj krwotoku, z którego przebiegu, krew wylewa się do jamy ciała poza naczynia krwionośne, ale bez wypływu na zewnątrz. Może być nim krwotok np.: z płuc do oskrzeli, do jamy otrzewnej, do jamy czaszki, do żołądka.

2. Krwotoki śródtkankowe- zewnętrzne, rodzaj krwotoku, w którego przebiegu krew zaczyna wylewać się na zewnątrz ciała. Taki krwotok najczęściej powstaje na skutek mechanicznego uszkodzenia tkanek ciała oraz naczyń krwionośnych.

3. Krwotok mieszany, to taki rodzaj krwotoku, którego źródło, jest wewnątrz organizmu, a krew z ciała wypływa na zewnątrz”[22].

„Krwotoki dzielimy także ze względu na rodzaj uszkodzanego naczynia, a więc wyróżnić można:

1. Krwotok tętniczy:

- krew ma barwę jasnoczerwoną, ponieważ zawiera dużo tlenu,
- krew wypływa pod znacznym ciśnieniem, przeważnie w postaci strumienia pulsującego,
- krwotok bardzo trudny do opanowania,
- jest on najgroźniejszy, gdyż bardzo szybko doprowadzić może do hipowolemicznego wstrząsu, a w związku z tym do śmierci”[8].

2. „Krwotok żylny:

- krew ma ciemnowiśniową barwę, ponieważ zawiera dużo dwutlenku węgla,
- krew wypływa z wolną, stałą prędkością,

- krwotok jest łatwiejszy do opanowania, ze względu na niskie ciśnienie w żyłach, a to powoduje, mniejszą, masywność krwotoku
- ryzyko hipowolemicznego wstrząsu jest niższe, aniżeli w przypadku krwotoku tętniczego"[22].

amputacji wypadkowej"[23]. Taką stazę posiadają przede wszystkim ratownicy medyczni na misjach pokojowych w sytuacjach taktycznych.

„Staza służy do tamowania krwotoków w przypadkach zranienia, czy też amputacji kończyn z krwawieniem tętniczym albo żylnym, bardzo masywnym"[24]. Konstrukcja umożliwia założenie oraz zaciśnięcie opaski za pomocą prawej lub lewej ręki na każdą z kończyn. Jej przygotowanie oraz lokalizacja, jest niezwykle ważna na wyposażeniu taktycznym. „Do głównych zasad, o których powinno się pamiętać, to umożliwienie dostępu zarówno lewą ręką oraz prawą"[25].

Ryc. 6. Tamowanie krwotoków



Źródło: <https://www.mp.pl/artykuly/55443,postepowanie-w-przypadku-urazow-zalecenia-sekcjiurazow-towarzystwa-chirurgow-polskich>(dostęp 12.02.2019)

W działaniach taktycznych o ile nie ma praktycznie możliwości udzielenia pomocy poszkodowanemu w krwotokach wewnętrznych to w przypadku krwotoków zewnętrznych, tętniczych oraz żylnych można stosować całą gamę środków wyposażenia apteczki oraz torby ratunkowej w celu udzielenia skutecznej pomocy. Konfiguracja sprzętu medycznego w ujęciu taktycznym musi być doskonale zaplanowana. Jego obecność jest niezbędna, jednak nie może ona kolidować z wyposażeniem taktycznym i uzbrojeniem, niezbędnym do wykonania zadania. W przypadku krwotoków tętniczych, zewnętrznych i żylnych, ratownik medyczny może udzielić skutecznej pomocy. „Posiada on między innymi tzw. stazę, która jest jednym z najważniejszych elementów wyposażenia medycznego. Pozwala ona na samodzielne uratowanie życia człowieka po

Rycina 7. Staza taktyczna



[Źródło: <http://www.paramedyk24.pl/staza-taktyczna-cat.html> (dostęp 23.04.2018)]

„Na wyposażeniu ratownika medycznego powinny być także opatrunki i środki homeostatyczne, nadają się idealnie do ran postrzałowych płytkich, szarpanych i głębokich"[19]. Skierowane są one do miejsc, gdzie istnieje możliwość urazu głębokiego, ran penetracyjnych, postrzelenia lub krwotoku. Środki homeostatyczne ze względu, na charakter ran można, podzielić na:

1. Aplikatory.
2. Granulaty.
3. Gazy.
4. Opatrunki"[25].

Rycina 8. Chitogaza



[Źródło: <http://www.paramedyk24.pl/staza-taktyczna-cat.html>(dostęp 23.04.2018)]

„Podczas amputacji urazowej pierwsza pomoc ogranicza się tylko, do zatamowania krwotoku z wystającego kikuta i prawidłowego zabezpieczenia tej odciętej części ciała”[26]. Bardzo ważne jest, żeby wiedzieć, jak ją zabezpieczyć, ponieważ, jak już wcześniej zostało wspomniane, od tego zależy, czy reimplantacja będzie w ogóle możliwa i skuteczna. „Pierwsza pomoc polega na:

1. Upewnieniu się, że jest bezpiecznie.
2. Sprawdzeniu, czy poszkodowany jest przytomny i czy oddycha.
3. Wezwaniu Pogotowia Ratunkowego.
4. Zatamowaniu krwotoku metodą ucisku bezpośredniego.
5. Uniesieniu i unieruchomieniu uszkodzonej części ciała.
6. Zabezpieczeniu opatrunkiem osłonowym, z jałowej gazy samej rany.
7. Ułożeniu poszkodowanego, w pozycji przeciwwstrząsowej.
8. Odciętą część ciała umieścić w worku foliowym oraz szczelnie go zamknąć.
9. Całość włożyć do drugiego worka albo do pojemnika, który wypełniony jest wodą z lodem.
10. Powyższy pakunek powinien zawierać informację umieszczoną na zewnątrz, z nazwiskiem oraz imieniem poszkodowanego i dokładną godziną wypadku.
11. Zapewnieniu komfortu termicznego poszkodowanemu oraz wsparcie psychiczne.
12. Kontrolowaniu podstawowych czynności życiowe”[10].

„Należy również pamiętać, że:

1. Jeżeli odcięta część ciała, trzyma się choćby na drobnym skrawku skóry, to nie należy nigdy jej oddzielać. To pogłębić może to uraz, jak również pogorszyć psychiczny stan poszkodowanego.
2. Od samego początku, prowadzić należy psychiczne wsparcie osoby poszkodowanej. Powinno się starać, tak pokierować rozmową, żeby osoba poszkodowana nie koncentrowała się na zdarzeniu”[27].

W urazach minowych bardzo niebezpieczne są wstrząsy. Wstrząs jest stanem klinicznym spowodowanym dysproporcją pomiędzy zapotrzebowaniem, a zaopatrzeniem w tlen komórek, co staje się przyczyną poważnych zaburzeń narządów w organizmie człowieka. Może stać się także przyczyną jego zgonu. Wyróżnia się następujące rodzaje wstrząsów:

1. Hipowolemiczny - utrata wody spowodowana przez krwotoki zewnętrzne oraz wewnętrzne.
2. Hipowolemiczny - utrata wody przez rozległe oparzenia.

Do typowych objawów wstrząsowych należą:

- szybkie, słabo wyczuwalne, nitkowane tętno,
- spadek ciśnienia krwi,
- szybki oddech,
- błąda, zimna skóra,
- zimny pot i dreszcze,
- gorączka w przypadku wstrząsu septycznego[27].

Pierwsza pomoc przy wstrząsie polega na:

1. Ułożenie poszkodowanego w tzw. pozycji przeciwwstrząsowej, czyli płasko na plecach z uniesionymi do góry nogami.
2. Zabezpieczenie ciepłoty ciała (okrycie).
3. Zapewnienie spokoju.
4. Kontrola oddechu.
5. Nie podawanie niczego do jedzenia, picia, używek (alkoholu, narkotyków, nikotyny, leków) gotowość do podjęcia RKO[12].

Należy pamiętać o tym, iż pozycji przeciwwstrząsowej nie stosuje się:

1. U nieprzytomnych.
2. Przy obrażeniach głowy, klatki piersiowej, brzucha, kręgosłupa i miednicy.
3. Przy złamaniach kończyn dolnych.

Najczęściej występujące rany brzucha oraz klatki piersiowej na polu walki to rany postrzałowe, kłute oraz szarpane. Najczęstszym skutkiem urazu brzucha jest krwawienie z naczynia lub narządu do jamy brzusznej. W przypadkach ciężkiego krwawienia szybko rozwija się groźny dla życia wstrząs. W przypadku zranienia powłok mogą zostać wypchnięte na zewnątrz pętle jelita. Groźnym powikłaniem jest zapalenie otrzewnej. Do uszkodzenia narządów wewnętrznych dochodzi w wyniku gwałtownego skoku ciśnienia, upadku z wysokości lub mocnego uderzenia w powłoki brzuszne. Objawami urazu brzucha są:

- sińce lub zaczerwienienia skóry,
- wstrząs przy masowych krwotokach,
- silny ból,
- twarde powłoki brzuszne[26].

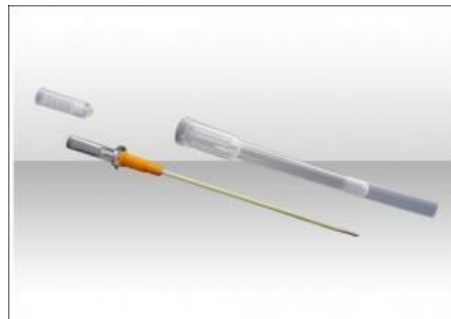
Dość łatwe jest rozpoznanie otwartego zranienia brzucha, rana, widoczna pętla jelita, ciało obce tkwiące w powłokach. Główny sposób postępowania skupia się na walce ze wstrząsem, wezwaniem pomocy ewakuacji medycznej MEDAVAC i łagodzeniu dolegliwości przez właściwe ułożenie rannego. Nogi unieść na 30 – 40 cm nad poziomem głowy, rannego chronić przed utratą ciepła. W celu złagodzenia bólu rannemu podkłada się wałek o średnicy ok. 30 cm, co zmniejsza napięcie powłok brzusznych. Rannemu nie pozwala się na jedzenie i picie. Zabrania się samoczynnego usuwania ciał obcych znajdujących się w ranie, gdyż wyjęcie z rany dużego ciała obcego może spowodować krwotok. Ratownik powinien ograniczyć się do przykrycia rany jałowym opatrunkiem[27].

Jeśli chodzi o otwarte urazy klatki piersiowej, to przedostanie się powietrza do jamy opłucnowej powoduje zapadnięcie się płuca i wywołuje odemę opłucnową. Jeżeli drugie płuco jest zdrowe i niezmienione, wystarczy na tymczasowe utrzymanie wydolności oddechowej pod warunkiem nie wykonywania przez chorego żadnych wysiłków. Ostry stan groźny dla zdrowia i życia rannego powstaje wówczas, gdy w ranie ściany tkanki piersiowej wytwarza się tzw. mechanizm wentylowy. Polega on na tym, że przy wdychaniu powietrze przenika do zranionej połowy klatki piersiowej, lecz w fazie wydechowej nie może się wydostać na zewnątrz. Ciśnienie w klatce piersiowej zwiększa się i powoduje ucisk na ważne naczynia oraz serce[28].

W warunkach taktycznych wszystkie otwarte lub ssące rany klatki piersiowej powinny być natychmiast zabezpieczone poprzez założenie opatrunku wentylowanego w celu okrycia uszkodzenia. Jeśli opatrunek wentylowy nie jest dostępny, należy użyć opatrunku uszczelniającego. Po wykonaniu tych czynności, należy monitorować poszkodowanego pod kątem ewentualnego narastania odmy prężnej. Jeżeli u poszkodowanego zauważymy rozwijające się niedotlenienie, przepełnione żyły szyjne, problemy z oddychaniem, obniżenie ciśnienia tętniczego lub objawy wstrząsu i podejrzewamy odemę prężną, usuwamy ją poprzez jeden z poniższych sposobów:

- a. usunięcie opatrunku,
- b. odbarczenie odmy igłą.

Ryc. 9. Igła do odbarczenia odmy



Źródło: K.W. Zieliński, Patologia obrażeń i schorzeń wywołanych współczesną bronią w działaniach wojennych i terrorystycznych, Warszawa: MON; 2010.81.

Poza krwotokami odma prężna oraz problemy oddechowe stanowią największy odsetek zgonów żołnierzy na polu walki, dlatego zaopatruje się je niemalże równocześnie. Zasada jest taka, że u poszkodowanego przytomnego priorytetem jest odbarczenie odmy a u nieprzytomnego udrożnienie dróg oddechowych. Poniższy podrozdział przedstawi metody udrażniania oddechu oraz rozpoznanie i odbarczenie odmy prężnej. Procedurę zabezpieczenia

drożności dróg oddechowych przeprowadza się w dwóch podstawowych wariantach:

A. Poszkodowany bez niedrożności dróg oddechowych (nieprzytomny), w tym przypadku praktycznym jest zastosowanie 3 podstawowych czynności, które mają na celu zabezpieczenie dróg oddechowych:

- stosujemy metodę uniesienia brody (manewr czołowo-żuchwowy) lub wysunięcie żuchwy do przodu,
- używamy rurki nosowo-gardłowej (na polu walki używa się tylko tego przyrządu do udrażniania dróg oddechowych, ze względu na prostotę i szybkość jego założenia, dlatego powinien się on znajdować w apteczce indywidualnej każdego żołnierza),

Ryc.10. Rurka nosowo-gardłowa



Źródło: K.W. Zieliński, Patologia obrażeń i schorzeń wywołanych współczesną bronią w działaniach wojennych i terrorystycznych, Warszawa: MON; 2010.81.

B. Poszkodowany przytomny z niedrożnością dróg oddechowych (narastającą niedrożnością), w tym przypadku realizujemy następujące czynności:

- stosujemy metodę uniesienia brody (manewr czołowo-żuchwowy) lub wysunięcie żuchwy do przodu,
- używamy rurki nosowo-gardłowej,
- pozwalamy poszkodowanemu na samodzielne ułożenie się w optymalnej pozycji zapewniającej udrożnienie dróg oddechowych (włącznie z pozycją siedzącą), ewentualnie układamy go w pozycji bocznej,
- jeśli powyższe metody zawiodły, należy wykonać konikopunkcję lub konikotomię (gdy osoba poszkodowana jest przytomna, używamy lidokainy jeśli jest dostępna)[31] .

U osoby poszkodowanej z narastającymi problemami oddechowymi oraz potwierdzeniem lub podejrzeniem urazu klatki piersiowej, należy rozważyć wystąpienie odmy prężnej. Odma prężna powstaje w wyniku tępego (uderzenia, zderzenia lub fali

uderzeniowej), lub przenikającego urazu, kiedy powstaje mechanizm zastawkowy. Wtedy powietrze może dostać się do jamy opłucnej, ale nie może się swobodnie wydostać. W wyniku czego powoduje to zapadnięcie się płuca po stronie odmy, przepychanie śródpiersia na przeciwną stronę, zagięcie się żyły głównej dolnej i górnej oraz zmniejszenie napływu krwi do serca, zmniejszenia się dopływu żylny i rzut serca. Przesunięcie się tchawicy na stronę przeciwną od odmy, powoduje zaburzenie wentylacji w zdrowym płucu[32]. Odbarczenie odmy (dekompresję) wykonuje się poprzez nakłucie klatki piersiowej po stronie urazu, igłą 14 G, 8cm igłą/cewnikiem, poprzez nakłucie drugiej lub trzeciej przestrzeni międzyżebrowej w linii środkowo-obojęzycznej po stronie odmy[33] .

Farmakologia na polu walki jest nieodzownym środkiem pomocy rannemu oraz uśmierzaniem bólu poszkodowanego. W zależności od stanu żołnierza jego świadomości oraz odniesionych ran, ratownicy decydują o zastosowaniu odpowiednich środków oraz metody ich dostarczenia. Poniżej zostały przedstawione najczęściej stosowane środki farmakologiczne żołnierzy uczestniczących w misji ISAF w Republice Afganistanu. OTFC (Transmucosal Fentanyl Citrate), stosowany jest w przypadku, gdy stan żołnierza nie wymaga dostępu dożylnego/doszpikowego.

Stosowany jest doustnie, podawany jest pomiędzy policzek a dziąsło. Przy podawaniu OTFC ważne jest przestrzeganie poniższych zasad:

- zaleca się przyklepienie taśmą szpatułki z fentanyllem do palca poszkodowanego, ze względów bezpieczeństwa,
- konieczne jest sprawdzanie stanu poszkodowanego, co 15 minut,
- w przypadku dalszej konieczności zwalczania bólu dodajemy kolejną szpatułkę w drugi policzek,
- należy monitorować stan rannego pod kątem zaburzeń oddychania[33].

Ketamina - nie wolno stosować tego leku u poszkodowanego, jeżeli podejrzewa się urazu drażącego oka lub urazu czaszkowo-mózgowego TBI, objawami tych urazów są: drażący uraz mózgu, uraz głowy, oraz zaburzona świadomość. Sposoby podania ketaminy:

- domięśniowo, 50 – 100 mg, dawka powinna być powtarzana, co 30 minut do 1 godziny w celu ograniczenia silnego bólu, lub do momentu, w którym u poszkodowanego wystąpił oczopląs, - podana do nosa, 50 mg, przy zastosowaniu pojemnika z atomizerem (nasal atomizer device), dawka powinna być powtarzana, co 30 minut do 1 godziny w celu ograniczenia silnego bólu, lub do momentu, w którym u poszkodowanego wystąpił oczopląs,
- wklucie dożylnie lub doszpikowe, 20 mg, po ocenie poszkodowanego po ok. 5- 10 min. powtórzyć dawkę po ok. 5- 10 minutach w razie potrzeby ograniczenia silnego bólu, lub do momentu, w którym u poszkodowanego wystąpił oczopląs³⁵ .

Morfina - aplikowana poprzez auto-strzykawkę w dawce 20 mg domięśniowo. W swoim indywidualnym wyposażeniu posiada ją każdy żołnierz i w razie potrzeby sam może z łatwością zaaplikować sobie lek. Używana na polu walki do zniesienia silnego bólu i uspokajająco. W przypadku podawania morfiny należy zawsze przestrzegać następujących zasad:

- stan poszkodowanego musi być sprawdzany, co 10 minut,
- nie wolno podawać w czaszkowo-mózgowych urazach,
- nie podawać, gdy tętno na tętnicy promieniowej jest niewyczuwalne,
- stan poszkodowanego należy kontrolować pod kątem zaburzeń oddychania[25] .

Ryc. 11. IZAS-05 (Indywidualny zestaw auto-strzykawek przeciwko bojowym środkom trującym)



Źródło: K.W. Zieliński, Patologia obrażeń i schorzeń wywołanych współczesną bronią w działaniach wojennych i terrorystycznych, Warszawa: MON; 2010.81.

Stosowane w zatruciach bojowymi środkami trującymi z grupy paralityczno drgawkowych takimi jak: gazami V (np. VX), pestycydami fosforoorganicznymi oraz gazami serii G (somanem, sarinem, tabunem). Podawane domięśniowo i będące na wyposażeniu każdego żołnierza wyjeżdżającego na misję zagraniczną. Zestaw zawiera:

- Auto-strzykawka ATROPINA (żółta), atropiny siarczan 2 mg,

- Auto-strzykawka PRALIDOKSYM+ATROPINA (brązowa), pralidoksymu chlorek 600 mg oraz atropiny siarczan 2 mg,

- Auto-strzykawka DIAZEPAM (szara), diazepam 10 mg; stosowany wyłącznie przy wystąpieniu drgawek.

Reasumując stwierdzić można, że skoro na polu walki mają miejsce różnego rodzaju urazy opisane pokrótce powyżej, szczególnie ważnym jest taktyczny protokół segregacyjny i farmakologia pola walki, która głównie skupia się na leczeniu bólu. Jednakże najbardziej istotne są umiejętności rozpoznawania i opanowywania krwotoków na polu walki, udrożnienie dróg oddechowych oraz odbarczenie odmy prężnej przez ratownika. Podsumowując zagadnienie taktycznego protokołu segregacyjnego należy podkreślić, że w warunkach bojowych jest on odwrócony a krwotoki wstępnie zaopatruje sam ranny dopóki nie otrzyma pomocy od ratownika.

5. Rodzaje min

Miny według przeznaczenia dzielą się na:

1. Przeciwpiechotne
2. Przeciwpancerne
3. Przeciwtransportowe
4. Przeciwdesantowe

5. Specjalnego przeznaczenia
6. Miny sygnalizacyjno-oświetlające
7. Miny narzutowe

Ryc. 12. Miny przeciwpiechotne



Źródło: <http://www.pck.org.pl/miny/miny,rodzaje.php> (dostęp 12.02.2019)

Ryc. 13. Miny czołgowe



Źródło: <http://www.pck.org.pl/miny/miny,rodzaje.php> (dostęp 12.02.2019)

Służą one do niszczenia bojowych wozów, jak również pojazdów transportowych. Powyższe miny są minami zawierającymi około 6÷10 kg materiału wybuchowego, których oddziaływanie związane jest bezpośrednio z niszczącą siłą ładunku materiału wybuchowego (temperatury, fali uderzeniowej, ciśnienia) lub oddziaływaniem powstającego w wyniku wybuchu miny strumienia kumulacyjnego.

Ryc. 14. Mina przeciwburtowa z niekontaktowym zapalnikiem MPB-ZN



Źródło: <http://www.pck.org.pl/miny/miny,rodzaje.php> dostęp 12.02.2019).

Ryc. 15. Mina przeciwdesantowa



Źródło: <http://www.pck.org.pl/miny/miny,rodzaje.php> dostęp 12.02.2019).

Największe ilościowe grupy min, które pozostają na wyposażeniu wszystkich armii świata stanowią klasyczne miny przeciwpancerne, przeciw gąsienicowe lub przeciwdesantowe. W zależności od możliwości usuwania min z miejsca ich ułożenia i możliwości ich unieszkodliwienia dzielimy je na:

1. Usuwalne i nieusuwalne
2. Rozbrajane i nierozbrajalne

Ryc. 16. Miny fugasowe



Źródło: <http://www.pck.org.pl/miny/miny,rodzaje.php> dostęp 12.02.2019).

Ryc. 17. Mina odłamkowa



Źródło: <http://www.pck.org.pl/miny/miny,rodzaje.php> dostęp 12.02.2019).

Miny przeciwpiechotne ze względu na sposób ich działania można podzielić na:

1. Fugasowe (podmuchowe) rażące bezpośrednio żołnierza, który spowodował zadziałanie miny.
2. Odłamkowe rażące cele grupowe w promieniu zależnym od konstrukcji miny i sposobu jej ustawienia w terenie.

Służą one do unieszkodliwienia, zranienia, zabicia żołnierzy, przeciwnika przez oddziaływanie fugasowe lub odłamkowe (kierunkowe lub dookólne). Posiadają ładunek materiału wybuchowego o niewielkiej masie (do kilkuset gram).

„Rodzaj miny, a także bliskość ofiary wybuchu i umiejscowienie detonującego mechanizmu, w stosunku do ciała potencjalnej ofiary są czynnikami najważniejszymi, które determinują naturę obrażeń, jak również to, na ile są one ciężkie”[19]. Jeżeli osoba nastąpi na minę przeciwpiechotną, która jest zakopana w ziemi, wtedy najprawdopodobniej jej detonacja spowoduje oderwanie jednej albo obu nóg i wbicie się w mięśnie oraz dolne części ciała, grudek trawy, ziemi, żwiru, metalowych czy plastikowych fragmentów obudowy miny, roztrzaskanych kości i fragmentów obuwia.

6. Wnioski

Amputacje urazowe, jest to grupa zabiegów, która jest konsekwencją ciężkich urazów kończyn. Do przyczyn najczęściej należą wysokoenergetyczne urazy doznane na polu walki, czy też na skutek nadeptnięcia na minę oraz urazy komunikacyjne. Wskazaniami do przeprowadzania amputacji są bardzo ciężkie uszkodzenia tkanek, a te nie gwarantują niestety zachowania ich funkcji, witalności, a także powikłania infekcyjne urazu, które zagrażają życiu rannej osoby. Nieodwracalność amputacji oraz ich konsekwencje jednak nieuniknione, wymusiły stworzenie takich technik, które minimalizują niepełnosprawność. To przyczyniło się do opracowania zaopatrzenia ortopedycznego, czyli kompensującego ubytki kończyn albo ich fragmentów ortezami oraz protezami. Warunkiem do zachowania po amputacji optymalnej funkcji kończyny, jest wytworzenie mechanicznie sprawnego kikuta, a ten, żeby zdolny był do przenoszenia mechanicznych obciążeń. Zasady wytwarzania mechanicznego kikuta wymagają jednak od chirurga, dużej znajomości nie tylko techniki przeprowadzania zabiegu, ale także wszystkich zasad protezowania, jak również rehabilitacji po amputacji. W niniejszej pracy założony cel został zrealizowany. Wyjaśniono, na czym polega diagnoza urazowa. Omówiono postępowanie ratownicze, w przypadku urazowej amputacji obu kończyn dolnych, w wyniku wybuchu miny. Przedstawiono, jakie są wskazania do amputacji oraz ogólne zasady jej wykonywania.

Należy pamiętać, że omawianych zagrożeń, nie da się jednak wyeliminować i mimo wszystko nadal będą nam zagrażać. W tym miejscu można zadać pytanie, jak będzie wyglądał nasz świat za kilkadziesiąt lat, jeśli ludzie muszą stawiać czoła tak wielu różnym zagrożeniom, a niestety tych zagrożeń wciąż przybywa.

7. Piśmiennictwo

1. Czerwiński M., Makowiec P., Podstawy ratownictwa taktycznego, Warszawa: Wyd. Difin; 2014. 14.
2. Alusio F.V., Christensen C.P., Urbaniak J.R., Ortopedia, Wrocław: Wydawnictwo Medyczne Urban&Partner; 2000.
3. Bochenek A., Reicher M., Anatomia człowieka, Warszawa: PZWL; 2010.
4. Pietkun K., Siminska I., Płócienniczak L. i inni, Rehabilitacja i ratownictwo, Najczęstsze powikłania po zabiegach amputacji, Bydgoszcz: Wyd. Wyższa Szkoła Nauk o Zdrowiu; 2015.193.

5. Milanowska K., Podstawy rehabilitacji ruchowej w dysfunkcjach narządu ruchu tom II, Podstawy rehabilitacji ruchowej, Warszawa: Wyd. PZWL; 1981.303.
6. Kloster B., Ebel-Paprotny G., Poradnik fizjoterapeuty, Wrocław: Ossolineum; 2001.96-98.
7. Brongiel L., Duda K., Mnogie i wielonarządowe obrażenia ciała. Biblioteka chirurga i anestezjologa, Warszawa: PZWL; 2001.8-12.
8. Czaczyński A., Lesiuk W., Korecka R., Pomoc medyczna przedszpitalna w urazach mnogich u dzieci. Analiza stanu rzeczy i propozycje postępowania. „Rocznik Dziecięcej Chirurgii Urazowej”; nr 5, 2001/2002.135-140.
9. Degi W., Ortopedia i rehabilitacja, Tom 1 / 2, Warszawa: PZWL; 2008.14-17.
10. http://www.behavmedfoundation.org/pdf/amputee_guide(dostęp 24.08.2018).
11. Garrison S.J., Podstawy rehabilitacji i medycyny fizycznej, Warszawa: PZWL; 1997.77.
12. Vitali M, Robinson KP, Andrews BG, et al. Amputacje i protezowanie Warszawa: PZWL; 1985.173.
13. Stępień R, Szczęsny G. Current guidelines for management of severe hand injuries. Pol Orthop Traumatol Jun 18, 2014.86-89.
14. <http://ortopartner.pl/amputacja-i-rehabilitacja>(dostęp 29.08.2018).
15. Szawłowski K., Rehabilitacja, Gdańsk: Wyd. Akademia Medyczna; 1998.102-104.
16. Dziak A., Amputacje i protezowanie, Warszawa: PZWL; 1985.56.
17. <http://members.tripod.com/~rehabindy0/new-amputee.html>(dostęp 28.08.2018).
18. Gaździk T., Ortopedia i traumatologia, Warszawa: PZWL; 2009.17-20.
19. Ignasiak Z., Anatomia układu ruchu, Wrocław: Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego; 2007.45.
20. Khan F, Amatya B, Hoffman K., Systematic review of multidisciplinary rehabilitation in patients with multiple trauma. Br J Surg 99 suppl. 1, 2012.89-90.
21. Kózka M., Stany zagrożenia życia. Wybrane standardy opieki i procedury postępowania pielęgniarstwa, Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego; 2001.73-80.
22. Nowotny J., Zarys rehabilitacji w dysfunkcjach narządu ruchu, Katowice: AWF; 2000.56-59.
23. Tylman D., Dziak A., Traumatologia narządu ruchu, Warszawa: PZWL; 2013.18-19.
24. Pasemko A., Olejnik B., Lenkiewicz T., Postępowanie pielęgnacyjne z pacjentem po urazie wielonarządowym w Klinice Chirurgii Dziecięcej, Rocznik Dziecięcej Chirurgii Urazowej 2004.
25. Woo SH, Cheon HJ, Kim YW, et al. Delayed and suspended replantation for complete amputation of digits and hands. J Hand Surg Am; 40(5), 2015.883-889.
26. <http://www.pomorskirehabilitant.pl/rehabilitacja-pojamputacjach.htm>(dostęp28.08.2018).
27. Zieliński K.W., Patologia obrażeń i schorzeń wywołanych współczesną bronią w działaniach wojennych i terrorystycznych, Warszawa: MON; 2010.81.
28. <http://ortopartner.pl/amputacja-i-rehabilitacja>(dostęp 29.08.2018).
29. Urbański T., Vasudeva S.K., Explosions and Explosives: Fundamental Aspects. „Journal of Scientific and Industrial Research”, nr 40, sierpień 1981.512-519.
30. Zembaty A. Waiss M., Fizjoterapia, Warszawa: Wyd. PZWL; 1983.347.
31. Pietkun K., Siminska I., Płócienniczak L. i inni, Rehabilitacja i ratownictwo, Najczęstsze powikłania po zabiegach

amputacji, Bydgoszcz: Wyd. Wyższa Szkoła Nauk o Zdrowiu; 2015.193.

32. Laprus M., Leksykon wiedzy wojskowej, Warszawa: Wydawnictwo MON;1979.225.

33. Kwolek A., Rehabilitacja medyczna, Wrocław: Wyd. Urban & Partner; 2003.439.

8. Spis tabel

Tabela 1. Amputacje urazowe kończyny.....6

9. Spis rycin

Ryc. 1. Mina przeciwpiechotna.....2

Ryc. 2. Obrażenia wybuchem miny.....2

Ryc. 3. Wybuch miny przeciwpiechotnej.....3

Ryc. 4. Oparzenie.....4

Ryc. 5. System START.....7

Ryc. 6. Tamowanie krwotoków.....8

Rycina 7. Staza taktyczna.....8

Rycina 8. Chitogaza.....8

Ryc. 9. Igła do odbarczenia odmy10

Ryc.10. Rurka nosowo-gardłowa.....10

Ryc. 11. IZAS-05 (Indywidualny zestaw auto-strzykawk przeciwko bojowym środkom trującym).....11

Ryc. 12. Miny przeciwpiechotne.....12

Ryc. 13. Miny czołgowe12

Ryc. 14. Mina przeciwburtowa z niekontaktowym zapalnikiem MPB-ZN.....12

Ryc. 15. Mina przeciwdesantowa.....13

Ryc. 16. Miny fugasowe.....13

Ryc. 17. Mina odłamkowa.....13